

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08130292 A

(43) Date of publication of application: 21 . 05 . 96

(51) Int. Cl. H01L 25/10  
H01L 25/11  
H01L 25/18  
// H01L 25/00

(21) Application number: 06269323

(22) Date of filing: 02 . 11 . 94

(71) Applicant: HITACHI LTD

(72) Inventor: YOSHIDA IKUO  
HAYASHIDA TETSUYA

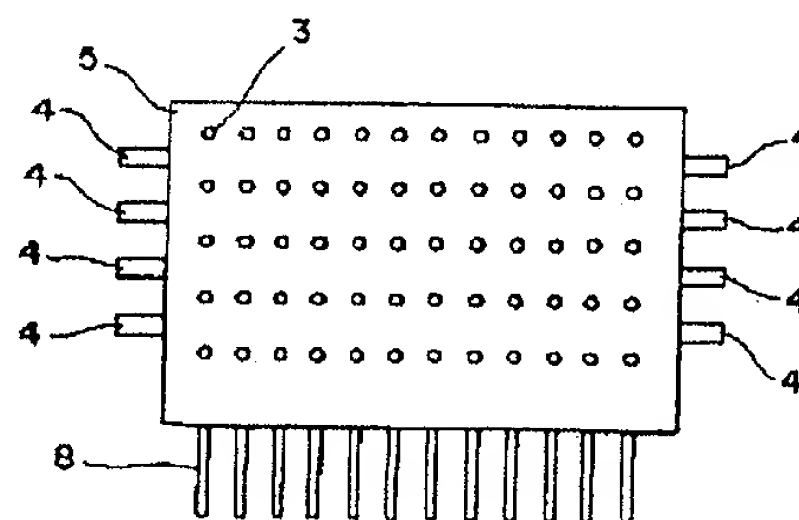
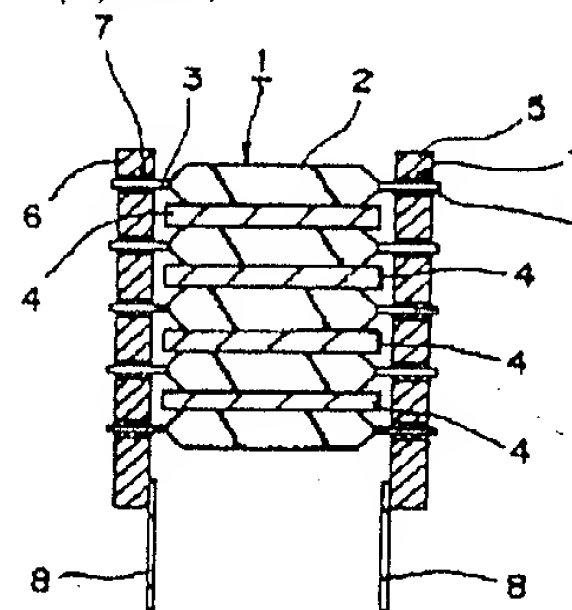
(54) MULTI-CHIP MODULE TYPE SEMICONDUCTOR  
DEVICE

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To efficiently radiate heat radiated from a package to the atmosphere out of the package via a heat sink by interposing the plate made of a material having a larger thermal conductivity than that of the package between the packages of a semiconductor integrated circuit device.

CONSTITUTION: A heat sink 4 made of a material having a larger thermal conductivity than that of a package 2 is interposed between the packages 2 of semiconductor integrated circuit devices 1. The material of the heat sink 4 has, for example, aluminum, aluminum nitrate or insulating alumina on the surface by oxidizing aluminum. The heat sink 4 is interposed between the packages 2 and has a shape extended outside the package 2. Accordingly, since the contact area with the atmosphere is increased in the area extended to the outside of the package 2, heat radiation becomes excellent, and radiating characteristics can be improved.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 3 0 2 9 2

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 5 月 21 日

(51) Int. Cl. °

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 25/10

25/11

25/18

// H 0 1 L 25/00

A

H 0 1 L 25/14

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平 6 - 269323

(22) 出願日

平成 6 年 (1994) 11 月 2 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 吉田 育生

東京都青梅市今井 2326 番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内

(72) 発明者 林田 哲哉

東京都青梅市今井 2326 番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

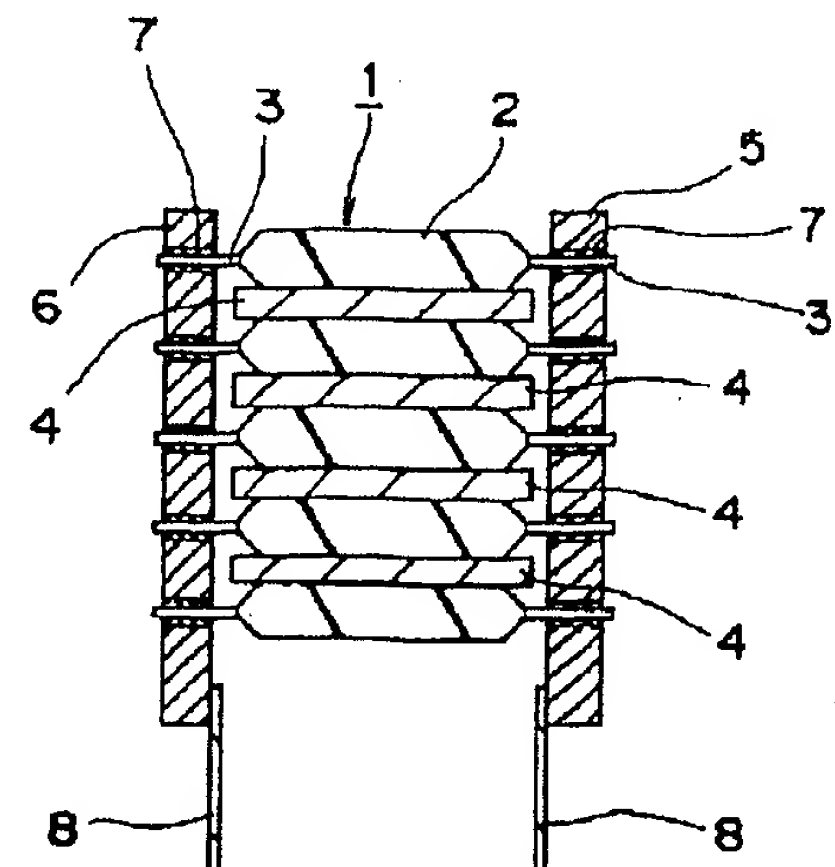
(54) 【発明の名称】 マルチチップモジュール型半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 熱放散特性の優れたマルチチップモジュール型半導体装置を提供する。

【構成】 複数のパッケージングされた半導体集積回路装置 1 および半導体集積回路装置 1 におけるパッケージ 2 の相互の間に介在されているパッケージ 2 よりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板 4 がマルチチップモジュール的に積み重ねられており、半導体集積回路装置 1 の一方の側のリードピン 3 が第 1 の電気接続体 5 に電気的に接続されていると共に、半導体集積回路装置 1 の他方の側のリードピン 3 が第 2 の電気接続体 6 に電気的に接続されているものとする。

図 1



1 : 半導体集積回路装置  
2 : パッケージ

4 : 放熱板  
5 : 第 1 の電気接続体

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個のパッケージングされた半導体集積回路装置および前記半導体集積回路装置におけるパッケージの相互の間に介在され、前記パッケージよりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板が交互に積み重ねられており、前記半導体集積回路装置の一方の側のリードピンが第1の電気接続体に電気的に接続されていると共に、前記半導体集積回路装置の他方の側のリードピンが第2の電気接続体に電気的に接続されていることを特徴とするマルチチップモジュール型半導体装置。

【請求項2】 前記放熱板は、アルミニウム、表面にアルミナを有するアルミニウムまたは窒化アルミニウムを材料としているものであることを特徴とする請求項1記載のマルチチップモジュール型半導体装置。

【請求項3】 前記半導体集積回路装置におけるパッケージと前記放熱板との間に前記半導体集積回路装置におけるパッケージと前記放熱板とを密着させている密着体が設けられていることを特徴とする請求項1または2記載のマルチチップモジュール型半導体装置。

【請求項4】 前記密着体は、グリースまたはアルミニウム箔であることを特徴とする請求項3記載のマルチチップモジュール型半導体装置。

【請求項5】 前記放熱板は、前記半導体集積回路装置におけるパッケージの外側に延在されていることを特徴とする請求項1、2、3または4記載のマルチチップモジュール型半導体装置。

【請求項6】 前記放熱板は、前記半導体集積回路装置におけるパッケージの外側に延在されており、その延在されている放熱板の領域にフィンが設けられていることを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載のマルチチップモジュール型半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マルチチップモジュール型半導体装置に関し、特に、熱放散特性の優れている高密度実装を行ったマルチチップモジュール型半導体装置に適用して有効な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えばプリント配線基板などの実装基板に複数個の半導体集積回路装置を組み込んだシステムを製作する場合において、システムの小型化、高性能化、高集積化および多機能化に伴い、TSOP (Thin Small Outline Package) またはSOJ (Small Outline J-leaded package) などのパッケージにより封止されている半導体集積回路装置を積層構造にしたマルチチップモジュール型半導体装置が採用されている場合がある。

【0003】 図7は、従来の積層形マルチチップモジュール型半導体装置を示す断面図である。また、図8は、図7に示す積層形マルチチップモジュール型半導体装置

【0004】 図7および図8に示す従来の積層形マルチチップモジュール型半導体装置は、複数のメモリデバイスとなっている半導体集積回路装置11を積層してなり、それらの半導体集積回路装置11の一方のリードピン12が第1のプリント配線基板13に電気接続されていると共に、他方のリードピン12が第2のプリント配線基板14に電気接続されている。

【0005】 半導体集積回路装置11は、TSOPのパッケージ15に封入されており、リードピン12は、第1のプリント配線基板13および第2のプリント配線基板14のリードピン12の挿入孔に貫通されてはんだによりリードピンが挿入孔に固着されている。それぞれのリードピン12は挿入孔を通して第1のプリント配線基板13および第2のプリント配線基板14の内部における電気配線層を通して外部リード16と電気的に接続されている。

【0006】 なお、積層形マルチチップモジュール型半導体装置について記載されている文献としては、例えば1993年9月23日、工業調査会発行「電子材料」1993年9月号 p33～p39に記載されているものがある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前述した積層形マルチチップモジュール型半導体装置には、種々の問題点があることを本発明者は見出した。

【0008】 すなわち、前述した積層形マルチチップモジュール型半導体装置においては、複数の半導体集積回路装置がTSOPのパッケージにより封止されているものであることにより、封止用の樹脂の熱抵抗が高いことと積層されている半導体集積回路装置の間の狭い領域の空隙部に双方のパッケージから放出された熱がパッケージの外部の外気に熱放散される効率が悪くなっていることに起因して熱放散特性が低減している。

【0009】 また、前述した積層形マルチチップモジュール型半導体装置における熱放散特性を所定の値に確保する条件は、熱抵抗の制限に対応しており、それがメモリデバイスとなっている各々の半導体集積回路装置の積層する数および積層された際のトータルのパッケージの高さなどに制限を与えることになり、ある程度以上の積層数を越えることができないことにより、モジュールとしてのトータルのメモリ容量の増大化に限界を与えるものとなっている。

【0010】 本発明の目的は、熱放散特性の優れたマルチチップモジュール型半導体装置を提供することにある。

【0011】 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

## 【0012】

る発明のうち、代表的なものの概要を説明すれば、以下の通りである。

【0013】本発明のマルチチップモジュール型半導体装置は、複数個のパッケージングされた半導体集積回路装置および半導体集積回路装置におけるパッケージの相互の間に介在されているパッケージよりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板が交互に積み重ねられており、半導体集積回路装置の一方の側のリードピンが第1の電気接続体に電気的に接続されていると共に、半導体集積回路装置の他方の側のリードピンが第2の電気接続体に電気的に接続されているものとする。

【0014】

【作用】前記した本発明のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、半導体集積回路装置におけるパッケージの相互の間にパッケージよりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板が介在されていることにより、パッケージから放出された熱が放熱板を通してパッケージの外部の外気に効率よく熱放散されるので、熱放散特性が優れたものとなる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施例を説明するための全図において同一機能を有するものは同一の符号を付し、重複説明は省略する。

【0016】（実施例1）図1は、本発明の一実施例であるマルチチップモジュール型半導体装置を示す断面図である。図2は、本発明の一実施例であるマルチチップモジュール型半導体装置を示す側面図である。同図を用いて、本発明のマルチチップの半導体装置について説明する。

【0017】図1および図2に示すように、本実施例のマルチチップモジュール型半導体装置は、5個の半導体集積回路装置1が積み重ねられている。

【0018】半導体集積回路装置1は、例えばDRAM (Dynamic Random Access Memory) などのメモリデバイスが形成されているチップがリードフレームにペレットボンディングされており、そのチップの表面の接続電極とリードフレームにおけるインナリードとが例えば金線などのボンディングワイヤを用いてワイヤボンディングされた後、それらが樹脂封止によりパッケージングされてパッケージ2を備えたものとなっている。パッケージ2の形状は、T S O Pであり薄型のものである。

【0019】各々の半導体集積回路装置1におけるパッケージ2の相互の間には、パッケージ2よりも熱伝導率の大きい材料である放熱板4が介在されている。放熱板4は、例えばアルミニウムなどの熱伝導率の良い材料から形成されている板状のものである。放熱板4の他の態様としては、例えば窒化アルミニウムまたはアルミニウムの表面が酸化されて絶縁性のアルミナを表面に有す

伝導率の優れている材料から形成されている板状のものを適用できる。この場合には、放熱板4の表面が絶縁物となっていることにより、モジュール化された後の外部からの電気導通体の接触などにより電氣的ショートなどの電氣的事故が発生するのを防止することができる。

【0020】放熱板4は、各々の半導体集積回路装置1におけるパッケージ2の相互の間に介在されていると共に、パッケージ2の外側に延在された形状を有している。放熱板4は、パッケージ2の外側に延在された形状を有することにより、延在されている領域において外気との接触面積が広域化されるために熱放散が優れたものとなり、熱放散特性を向上させることができる。なお、放熱板4の他の態様としては、各々の半導体集積回路装置1におけるパッケージ2の相互の間に介在されているだけの形状でもよく、この態様のものであっても優れた熱放散特性を有するものとなっている。

【0021】半導体集積回路装置1の一方の側のリードピン3は、例えばプリント配線基板または金属配線層を有するマウント基板などからなる第1の電気接続体5に電気接続されている。

【0022】各々のリードピン3は、第1の電気接続体5のリードピン3の挿入孔に貫通されて例えばはんだなどの接合材7によりリードピン3が挿入孔に固着されている。それぞれのリードピン3は挿入孔を通して第1の電気接続体5の内部における電気配線層を通して外部リード7と電氣的に接続されている。

【0023】また、半導体集積回路装置1の他方の側のリードピン3は、例えばプリント配線基板または金属配線層を有するマウント基板などからなる第2の電気接続体6に電氣的に接続されている。

【0024】各々のリードピン3は、第2の電気接続体6のリードピン3の挿入孔に貫通されて例えばはんだなどの接合材7によりリードピン3が挿入孔に固着されている。それぞれのリードピン3は挿入孔を通して第2の電気接続体6の内部に設けられている電気配線層を通して外部リード8に電氣的に接続されている。

【0025】本実施例のマルチチップモジュール型半導体装置の製造方法は、次の通りである。

【0026】すなわち、例えばプリント配線基板などからなる第1の電気接続体5を用意し、半導体集積回路装置1の一方の側のリードピン3をそのリードピン3の挿入孔に貫通させることにより半導体集積回路装置1を第1の電気接続体5に固定させる。

【0027】続いて、同じ作業により他の半導体集積回路装置1を第1の電気接続体5に固定させる。

【0028】次に、例えばプリント配線基板などからなる第2の電気接続体6を用意し、第1の電気接続体5に固定されている半導体集積回路装置1の他方の側のリードピン3を第2の電気接続体6のリードピン3の挿入孔



電気接続体6に固定させる。

【0029】続いて、例えばはんだなどの接合材7によりリードピン3を挿入孔に固着させる。

【0030】その後、放熱板4を半導体集積回路装置1におけるパッケージ2の相互の間に差し込むことにより放熱板4をパッケージ2の間にセットする。

【0031】このようにして、図1および図2に示したマルチチップモジュール型半導体装置を製造する。

【0032】本実施例のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、各々の半導体集積回路装置1の間にパッケージ2よりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板4が設けられていることにより、各々の半導体集積回路装置1から放出される熱が各々の半導体集積回路装置1の間において放熱板4を通して外部の外気に放出されるので、放熱板4が設けられていない状態の各々の半導体集積回路装置1の間に放出された熱がパッケージ2の外部の外気に放出される場合に比較して熱抵抗が小さくなり熱放散が効率よくできる結果、熱放散特性を向上することができる。

【0033】また、本実施例のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、各々の半導体集積回路装置1の間にパッケージ2よりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板4が設けられていることにより、熱放散特性が優れたものとなるので、熱放散特性に対して制限条件が広範囲のものとなり必要に応じた多くの数の半導体集積回路装置1を積み重ねてモジュール化することができるので、モジュールとしてのトータルなメモリ容量を増大させることができる。

【0034】さらに、本実施例のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、各々の半導体集積回路装置1の間に放熱板4を差し込むことにより熱放散特性を向上できるものであることにより、多数の半導体集積回路装置を積み重ねた形状のものであっても簡単にかつまた容易に製造することができる。

【0035】さらにまた、本実施例のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、各々の半導体集積回路装置1の間に放熱板4を組み込んだ形態により熱放散特性を向上できるものであることにより、多くの放熱板4を設けてもモジュールとしての外形がそれに対応して小さくなるということが防止できるので、小型化、高性能化、高集積化および多機能化されたものであり、小さな占有面積でしかも高密度に実装化されたマルチチップモジュール型半導体装置とすることができる。

【0036】（実施例2）図3は、本発明の他の実施例であるマルチチップモジュール型半導体装置を示す断面図である。図4は、図3のマルチチップモジュール型半導体装置の側面図である。

【0037】本実施例のマルチチップモジュール型半導体装置は、放熱板4と半導体集積回路装置1におけるパ

その他の態様は、前述した実施例1のマルチチップモジュール型半導体装置と同様であることにより詳細な説明を省略する。

【0038】密着体9は、熱伝導率の大きい材料からなるものであれば種々の態様のものが適用できる。本実施例においては、熱伝導率の大きい材料からなるグリースを使用している。また、密着体9としては、熱伝導率の大きい材料からなり、表面に微細な凹凸が設けられておりその凹凸が圧着させると平坦化するシート状のアルミニウム箔を使用することができる。

【0039】半導体集積回路装置1におけるパッケージ2の表面は、樹脂封止により形成されているものであるために完全な平坦を有するものが少なく、凹凸が形成されていたり、全体的に大きくゆるやかに曲がっていたりあるいは傾斜となっているものである。

【0040】したがって、放熱板4の表面にあらかじめ例えばグリースまたはアルミニウム箔などの密着体9を付着させておき、半導体集積回路装置1におけるパッケージ2の相互の間に放熱板4を差し込むことによりパッケージ2と放熱板4と間に密着体9を介在させることができるので、パッケージ2の表面が平坦でなくても密着体9によりパッケージ2と放熱板4とが全面的に密着された形態とすることができる。

【0041】その結果、パッケージ2と放熱板4とが全面的に密着されているものとなり、パッケージ2から放出される熱が放熱板4に順調に伝達されて、熱放散特性を優れたものとするすることができる。

【0042】（実施例3）図5は、本発明の他の実施例であるマルチチップモジュール型半導体装置を示す断面図である。図6は、図5のマルチチップモジュール型半導体装置の側面図である。

【0043】本実施例のマルチチップモジュール型半導体装置は、放熱板4のパッケージ2の外側に延在されている領域の各々にフィン10を設けているものである。その他の態様は、前述した実施例1または実施例2のマルチチップモジュール型半導体装置と同様であることにより詳細な説明を省略する。

【0044】フィン10は、例えばアルミニウムなどの熱伝導率の大きい材料からなり、その表面積を大きくするために凹凸形状としているものであれば、種々の態様を採用することができる。前述したフィン10の他に、例えば放熱板4のパッケージ2の外側に延在されている領域の表面に凹凸を形成してフィン状の形状としたものを採用することができる。また、フィンとしては、前述したフィン10は放熱板4のパッケージ2の外側に延在されている領域の各々に1つのフィン10を差し込んだものであるが、パッケージ2の外側に延在されている領域における片方毎に1つの大きなフィン10を差し込んだものを採用することができる。

体装置は、放熱板4のパッケージ2の外側に延在されている領域にフィン10を設けているものであることにより、放熱板4からの熱をフィン10により限られた領域においても広域化された表面積をもって熱放射できるので、熱放射特性が優れたものとする事ができる。

【0046】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例1、2または3に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えばモジュール化する半導体集積回路装置としてはMOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタまたはバイポーラトランジスタを有するもので種々のパッケージの形状を備えている半導体集積回路装置とすることができる。

【0047】

【発明の効果】本願によって開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下の通りである。

【0048】(1) 本発明のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、複数個のパッケージングされた半導体集積回路装置および半導体集積回路装置におけるパッケージの相互の間に介在されているパッケージよりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板が交互に積み重ねられており、半導体集積回路装置の一方の側のリードピンが第1の電気接続体に電気的に接続されていると共に、半導体集積回路装置の他方の側のリードピンが第2の電気接続体に電気的に接続されているものであることにより、半導体集積回路装置におけるパッケージの相互の間にパッケージよりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板が介在されているので、パッケージから放出された熱が放熱板を通してパッケージの外部の外気に効率よく熱放射されるために、熱放射特性を優れたものにできる。

【0049】(2) 本発明のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、放熱板と半導体集積回路装置におけるパッケージとの間に密着体を設けることにより、パッケージの表面が平坦でなくても密着体によりパッケージと放熱板とが全面的に密着された形態とすることができる。その結果、パッケージと放熱板とが全面的に密着されているものとなり、パッケージから放出される熱が放熱板に順調に伝達されて、熱放射特性を優れたものにできる。

【0050】(3) 本発明のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、放熱板のパッケージの外側に延在されている領域にフィンを設けることにより、放熱板からの熱をフィンにより限られた領域においても広域化された表面積をもって熱放射できるので、熱放射特性が優れたものにできる。

【0051】(4) 本発明のマルチチップモジュール型

パッケージよりも熱伝導率の大きい材料からなる放熱板が設けられていることにより、熱放射特性が優れたものとなるので、熱放射特性に対して制限条件が広範囲のものとなり必要に応じた多くの数の半導体集積回路装置を積み重ねてモジュール化することができるので、モジュールとしてのトータルなメモリ容量を増大させることができる。

【0052】(5) 本発明のマルチチップモジュール型半導体装置によれば、各々の半導体集積回路装置の間に放熱板を組み込んだ形態により熱放射特性を向上できるものであることにより、多くの放熱板を設けてもモジュールとしての外形がそれに対応して大きくなるということが防止できるので、小型化、高性能化、高集積化および多機能化されたものであり、小さな占有面積でしかも高密度に実装化されたマルチチップモジュール型半導体装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるマルチチップモジュール型半導体装置を示す断面図である。

20 【図2】本発明の一実施例であるマルチチップモジュール型半導体装置を示す側面図である。

【図3】本発明の他の実施例であるマルチチップモジュール型半導体装置を示す断面図である。

【図4】図3のマルチチップモジュール型半導体装置を示す側面図である。

【図5】本発明の他の実施例であるマルチチップモジュール型半導体装置を示す断面図である。

【図6】図5のマルチチップモジュール型半導体装置を示す側面図である。

30 【図7】従来の積層形マルチチップモジュール型半導体装置を示す断面図である。

【図8】従来の積層形マルチチップモジュール型半導体装置を示す側面図である。

【符号の説明】

1 半導体集積回路装置

2 パッケージ

3 リードピン

4 放熱板

5 第1の電気接続体

40 6 第2の電気接続体

7 接合材

8 外部リード

9 密着体

10 フィン

11 半導体集積回路装置

12 リードピン

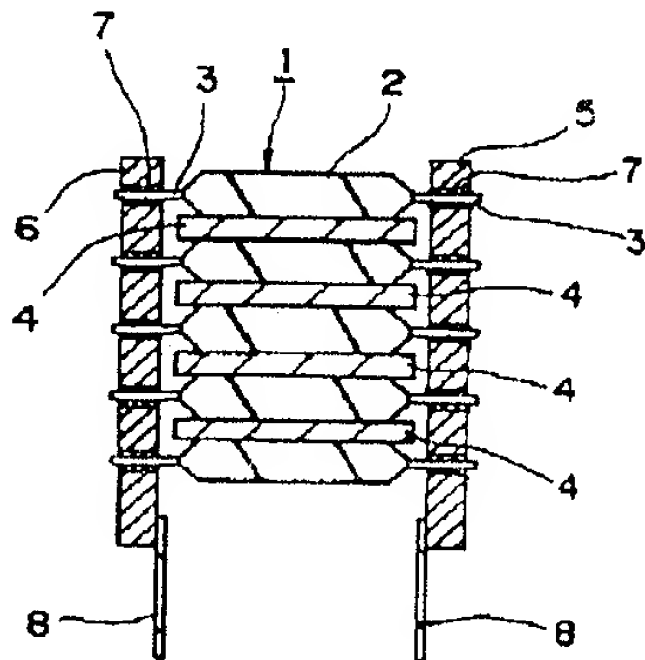
13 第1のプリント配線基板

14 第2のプリント配線基板

15 パッケージ

【図1】

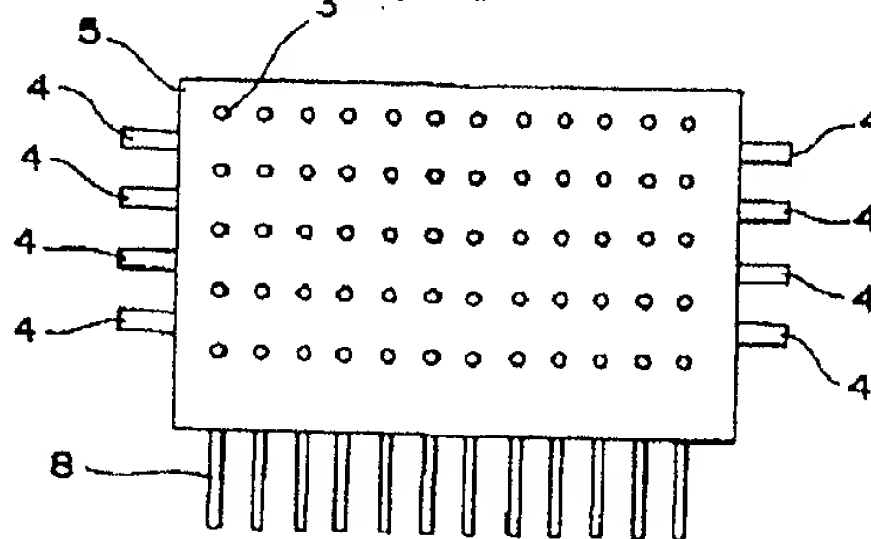
図 1



- 1: 半導体集積回路装置  
2: パッケージ  
3: リードピン  
4: 放熱板  
5: 第1の電気接続体  
6: 第2の電気接続体

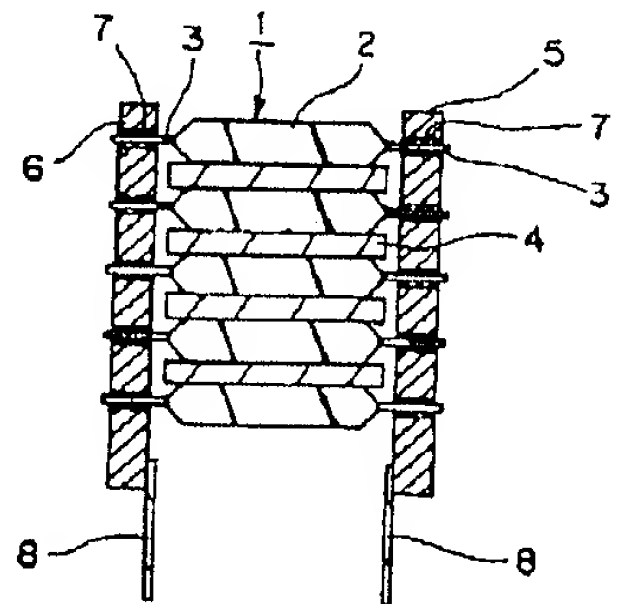
【図2】

図 2



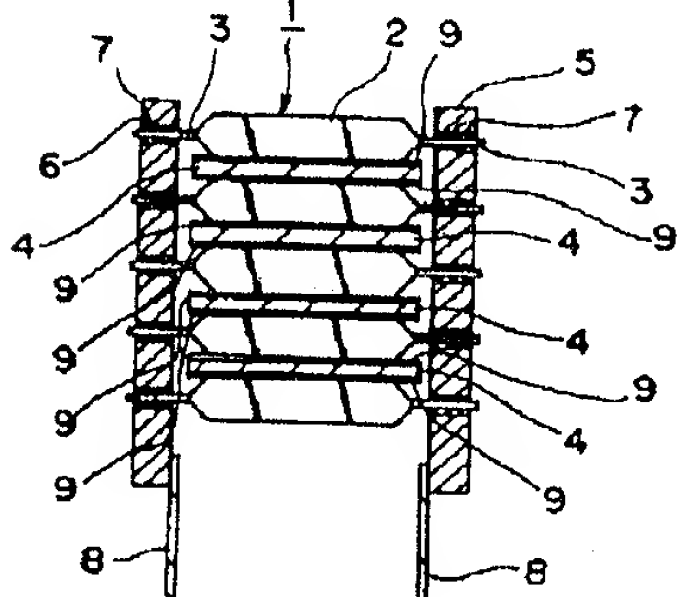
【図5】

図 5



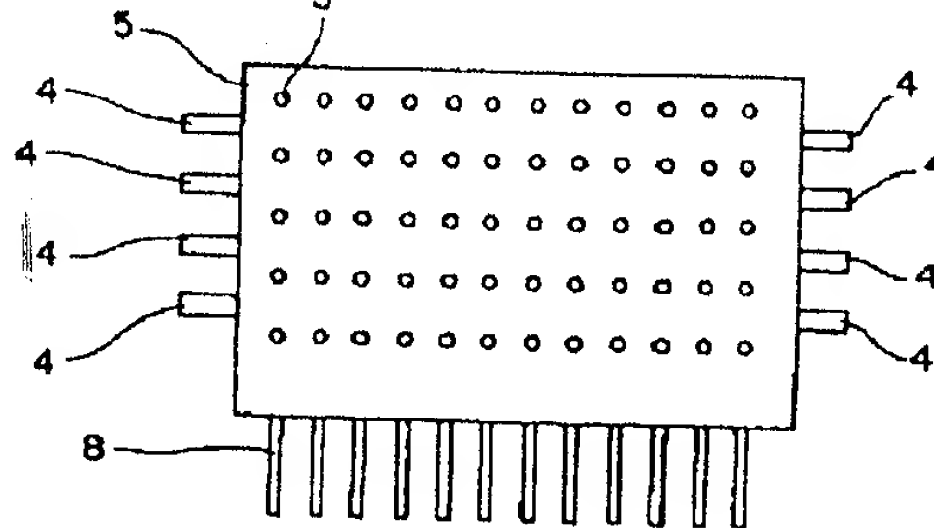
【図3】

図 3



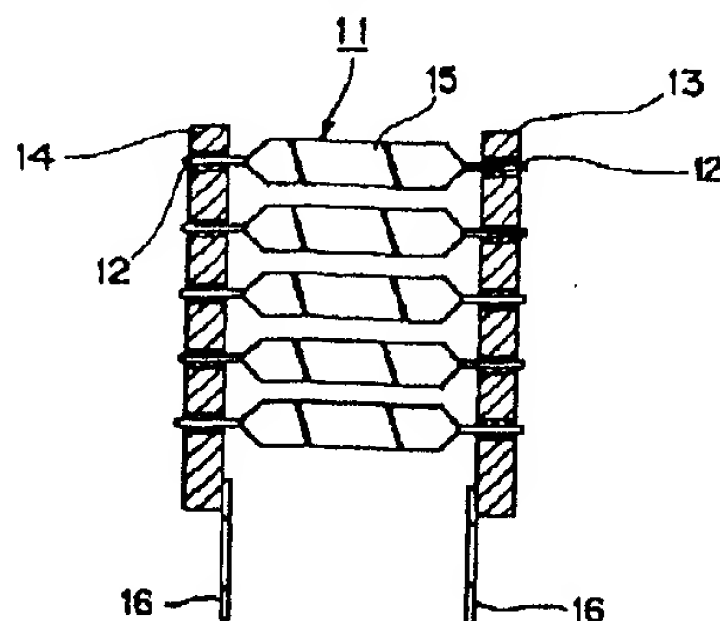
【図4】

図 4



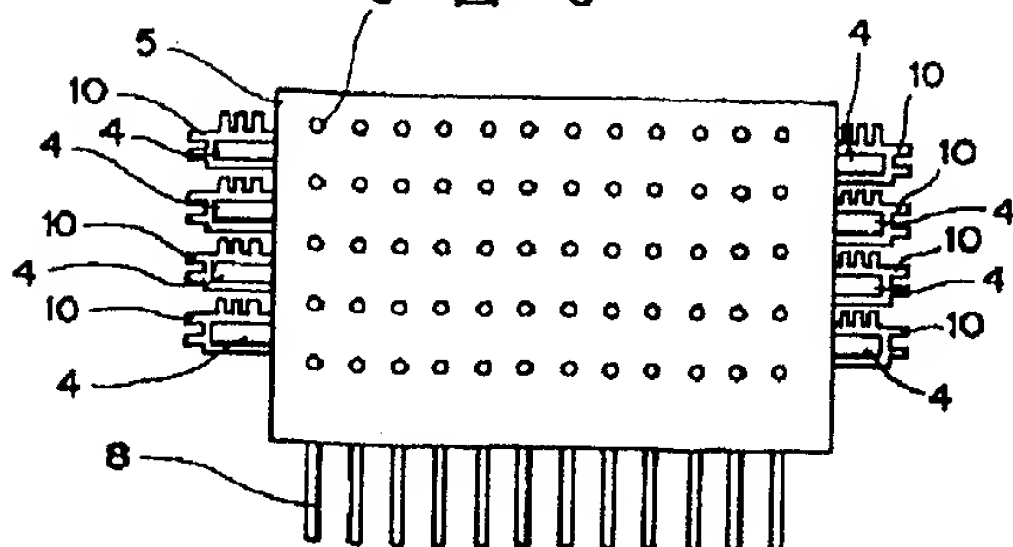
【図7】

図 7



【図6】

図 6



(7)

特開平8-130292

【図8】

図 8

